

Sommaire

Partie I : Vibrations mécaniques

Chapitre 1 : Généralités sur les vibrations

- Définition et classification des vibrations
- Grandeurs caractéristiques
- Oscillations périodiques
- Représentation temporelle et fréquentielle

Chapitre 2 : Oscillateur harmonique simple

- Mouvement harmonique simple
- Équation différentielle du mouvement
- Énergie de l'oscillateur
- Pendule simple et système masse-ressort

Chapitre 3 : Oscillations amorties

- Forces de frottement
- Régimes pseudo-périodique, critique et apériodique
- Décroissance logarithmique
- Dissipation de l'énergie

Chapitre 4 : Oscillations forcées

- Excitation sinusoïdale
- Résonance mécanique
- Facteur de qualité
- Bande passante

Chapitre 5 : Systèmes à plusieurs degrés de liberté

- Oscillateurs couplés
- Modes propres
- Fréquences propres
- Coordonnées normales

Partie II : Ondes mécaniques

Chapitre 6 : Introduction aux ondes

- Définition d'une onde
- Types d'ondes mécaniques
- Ondes longitudinales et transversales
- Célérité et propagation

Chapitre 7 : Équation des ondes

- Établissement de l'équation de propagation
- Solutions de l'équation d'onde
- Ondes progressives
- Représentation mathématique

Chapitre 8 : Superposition des ondes

- Principe de superposition
- Interférences
- Battements
- Ondes stationnaires

Chapitre 9 : Ondes dans les cordes et les barres

- Vibrations d'une corde tendue
- Modes normaux
- Résonance des systèmes linéaires
- Applications acoustiques

Chapitre 10 : Ondes sonores

- Nature du son
- Intensité acoustique
- Niveau sonore
- Effet Doppler

Partie III : Applications et exercices corrigés

Chapitre 11 : Exercices sur les vibrations

- Oscillateur harmonique
- Oscillations amorties
- Oscillations forcées
- Résonance

Chapitre 12 : Exercices sur les ondes mécaniques

- Propagation des ondes
- Interférences
- Ondes stationnaires
- Acoustique